

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 43 42 577 A 1**

(51) Int. Cl.⁸:
F 16 K 15/02
F 16 K 27/02

(21) Aktenzeichen: P 43 42 577.1
(22) Anmeldetag: 14. 12. 93
(43) Offenlegungstag: 22. 6. 95

DE 43 42 577 A 1

(71) Anmelder:
Emunds, Kaspar, Dipl.-Ing., 52441 Linnich, DE

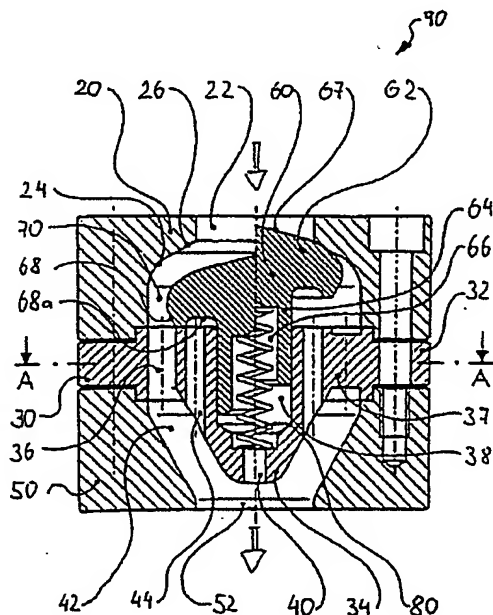
(74) Vertreter:
Fuchs, J., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. B.Com.; Luderschmidt,
W., Dipl.-Chem. Dr.phil.nat.; Mehler, K., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat.; Weiß, C., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anwälte,
65189 Wiesbaden

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) **Rückschlagventil**

(57) Die vorliegende Erfindung stellt ein kostengünstiges und druckverlustarmes, als Ringkolbenventil mit rotationssymmetrischer Strömungsführung ausgebildetes Rückschlagventil (10) bereit. In einer bevorzugten Ausführungsform sind der Ventilsitz (20) und der Ventilkörper (30) jeweils einstückig als Gehäuseteil ausgebildet und bilden zusammen mit einem Gegenflansch (50) das Gehäuse des Rückschlagventils (10). Dieses aus wenigen und einfachen Teilen bestehende Rückschlagventil (10) weist somit eine niedrige Bauhöhe und geringe Bautiefe und ein geringes Gewicht auf und ist äußerst leicht zu montieren. Der Ventilkörper (60) des Rückschlagventils (10) ist einstückig aus Kunststoff ausgebildet, so daß aufgrund der geringen Masse eine schnelle Reaktion bei Druckveränderungen erfolgt und sich damit eine besondere Eignung für den Einsatz in pulsierenden Strömungen ergibt. Weiterhin treten im Betrieb deshalb keine Arbeitsgeräusche auf, zudem werden durch die strömungsgünstige Ausbildung des ringförmigen Durchflußkanals (70, 36, 42) Gasgeräusche vermieden. Der letzte Abschnitt (42) des ringförmigen Durchflußkanals ist als Diffusor ausgebildet und wandelt die an der vorhergehenden Drosselstelle erhöhte kinetische Energie wieder in Druckenergie um. Durch die vollständig eingekammerte Druckfeder (80) ist das Rückschlagventil äußerst funktionssicher, es tritt zudem kein Verschleiß auf, so daß das Rückschlagventil wartungsfrei ist.



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04. 95 508 025/53

11/28

DE 43 42 577 A 1

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Rückschlagventil mit rotationssymmetrischer Strömungsführung, mit einem Ventilgehäuse, einem Ventilsitz und einem in einem Lagerbauteil axial beweglich gelagerten Ventilkörper.

Rückschlagorgane werden vielfältig in Gas-, Dampf- oder Flüssigkeitsrohrleitungen eingebaut, beispielsweise in Kraftwerken, Raffinerien, chemischen Werken, Dampferzeugungsanlagen, Verdichterstationen etc. und dienen allgemein dazu, bei Absinken des Druckes in dem vor dem Rückschlagorgan liegenden Anlagenteil die Rohrleitung automatisch zu verschließen, um so ein Rückströmen des Mediums zu verhindern und den benötigten Anlagendruck zu erhalten. Rückschlagorgane werden als Rückschlagklappe oder Rückschlagventil konstruiert und sind so ausgebildet, daß ein Flüssigkeits- oder Gasstrom nur gegen Feder- oder Gewichtskraft möglich ist.

Rückschlagventile mit rotationssymmetrischer Strömungsführung als eine besondere Form von Rückschlagventilen vermeiden durch ihre besondere, strömungsgünstige Ausbildung die sonst bei Rückschlagventilen erheblichen Verluste aufgrund der Drosselung und z. T. erheblichen Umlenkung der Strömung, oft verbunden mit Grenzschichtablösung und Bildung von Wirbeln. Der Ventilkörper derartiger Rückschlagventile ist axial und zentrisch zur Mittelachse innerhalb des Rückschlagventils angeordnet, ist federbelastet innerhalb eines Lagerbauteiles gelagert und verschließt bei Druckabfall den Strömungsquerschnitt durch Anlegen an eine ringförmig ausgebildete und quer zur Strömungsrichtung angeordnete Sitzfläche. Das Lagerbauteil ist ebenfalls axial und zentrisch zur Mittelachse innerhalb des Rückschlagventils angeordnet und bildet zwischen sich und dem Ventilgehäuse einen ringförmigen Durchflußkanal. Dieser ringförmige Durchflußkanal ist strömungsgünstig mit einem sich in Strömungsrichtung erweiterten Querschnitt als Diffusor ausgebildet, der die durch Beschleunigen des Mediums in dem düsenförmigen Zulauf und der Drosselstelle zwischen Ventilkörper und Ventilgehäuse erhöhte kinetische Energie wieder in Druckenergie umwandelt.

Ein derartiges Rückschlagventil mit rotationssymmetrischer Strömungsführung ist beispielsweise aus der DE-OS 31 43 028 bekannt. Dieses auch als Düsenrückschlagventil bekannte Ventil besteht aus einem Rohrstück, welches an seiner Innenseite mechanische bearbeitete Aufnahmen für die Innengarnitur aufweist. Diese Innengarnitur besteht aus einer Vielzahl von Teilen mit zum Teil komplizierter Teilegeometrie und enthält Ventilsitz, Ventilkörper, Lagerbauteil, Druckfedern und verschiedene Befestigungsmittel. Als Nachteil bei diesem bekannten Rückschlagventil erweist sich zum einen die sehr große Einbaulänge und das relativ große Gewicht, und zum anderen die äußerst aufwendige und mit vielen Arbeitsschritten verbundene Herstellung aufgrund der Vielzahl der komplizierten Teile, so daß dieses bekannte Rückschlagventil insgesamt nur schwer zu montieren und sehr teuer ist. Auch ist dieses Ventil eben aufgrund der Vielzahl der Teile und der komplizierten Konstruktion sehr anfällig und bedarf somit einer regelmäßigen Wartung. Beispielsweise kann bei diesem bekannten Ventil das Medium direkt in das hohl ausgeführte Lagerbauteil gelangen, so daß beispielsweise eine Ablagerung von in dem Medium enthaltenen Partikeln innerhalb des Lagerbauteils möglich ist, ver-

bunden mit einer möglichen Behinderung oder Blockierung der Ventilkörperbewegung.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, druckverlustarme und kostengünstige Rückschlagventile der eingangs beschriebenen Art zur Verfügung zu stellen, die eine kompakte Bauweise und geringes Gewicht aufweisen und die aus wenigen und einfach konstruierten, einfach zu fertigenden und montierenden Teilen bestehen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die Merkmale des Hauptanspruches. Die Unteransprüche zeigen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Rückschlagventils.

Durch die jeweils einstückige Ausbildung des Ventilsitzes und des Lagerbauteiles als Gehäuseeteil wird ein äußerst kompaktes Rückschlagventil mit geringem Gewicht zur Verfügung gestellt, das äußerst leicht und einfach zu montieren ist. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Lagerbauteil zweistückig ausgeführt und besteht aus einem Ventillfänger und einem Gegenflansch, so daß die Fertigung weiter vereinfacht wird. Ventillfänger und Ventilsitz bilden hier zusammen mit einem Gegenflansch das Ventilgehäuse, wobei der Ventillfänger dabei das zentrale Bauteil, in welchem ein Ventilkörper geführt und gelagert ist, bildet und zwischen Ventilsitz und Gegenflansch angeordnet ist. Dazu ist er vorteilhafterweise im wesentlichen scheibenförmig ausgebildet und weist einen umlaufenden Flansch am Umfang auf, auf dessen jeweils gegenüberliegenden Seiten der im wesentlichen ringförmige Ventilsitz und der im wesentlichen ringförmige Gegenflansch angeordnet sind, wobei Ventilsitz, Ventillfänger und Gegenflansch vorteilhafterweise miteinander verschraubt sind. Der Ventillfänger weist weiterhin einen im wesentlichen ringförmigen Durchflußkanal auf. Der von dem Durchflußkanal umgebene Bereich des Ventillfängers weist einen zentrisch angeordneten und sich in Strömungsrichtung verjüngenden Fortsatz auf und wird vorteilhafterweise durch mindestens zwei Stege im Durchflußkanal, die sich von dem Flansch am Umfang zu diesem inneren Bereich erstrecken, gehalten. In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Ventillfänger im Durchflußkanal drei schmale, im gleichen Abstand zueinander angeordnete Stege auf. Dadurch und durch den breit ausgeführten Durchflußkanal wird ein relativ großer Strömungsquerschnitt realisiert, so daß die Geschwindigkeit des Mediums nur gering erhöht wird und damit auch die Drosselverluste gering gehalten werden.

Der ringförmige Durchflußkanal des Ventillfängers geht in Strömungsrichtung in einen Ringspalt über, der zwischen dem Fortsatz des Ventillfängers und dem Gegenflansch ausgebildet ist. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform erweitert sich der Querschnitt dieses Ringspalt vorteilhafterweise in Strömungsrichtung und bildet so einen Diffusor, der die an der vorhergehenden Drosselstelle erhöhte kinetische Energie des Mediums wieder in Druckenergie umwandelt.

Vorteilhafterweise ist in einer Ausführungsform in dem Fortsatz des Ventillfängers ein mit der Öffnung gegen die Strömungsrichtung weisendes Sackloch zentrisch angeordnet. In diesem Sackloch ist der Ventilkörper, der erfindungsgemäß einstückig ausgebildet ist und einen Ventilteller und einen Ventilschaft aufweist, geführt und gelagert. Zur Erzielung einer strömungsgünstigen Form ist der Ventilteller vorteilhafterweise im wesentlichen pilzförmig ausgebildet. In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rückschlagventils ist der einstückige Ventilkörper aus

Kunststoff gefertigt, beispielsweise POM, PTFE oder PEEK, so daß infolge der geringen Masse des Ventilkörpers ein schnelles, schlagfreies Öffnen und Schließen und damit schnelles Reagieren auf Druckschwankungen möglich ist. Damit ergibt sich eine besondere Eignung für pulsierende Strömungen, wie sie beispielsweise in Kolbenverdichteranlagen vorhanden sind, und für alle Einbaulagen. Weiterhin entstehen durch die Verwendung eines Kunststoffventilkörpers keine Schließ- bzw. Arbeitsgeräusche, und der Ventilschaft des Ventilkörpers kann direkt ohne Führungsbuchse leichtgängig und verschleißfrei in dem Sackloch des Ventiltellers geführt werden, so daß wartungsfreie Rückschlagventile mit langer Lebensdauer und hoher Wirtschaftlichkeit zur Verfügung gestellt werden. Auch ergibt sich durch die Verwendung des Ventilkörpers aus Kunststoff eine besondere Eignung für aggressive Medien.

Die auf den Ventilkörper einwirkende Schließkraft wird erfindungsgemäß allein durch den Druck des Mediums aufgebracht. Dazu weist der Ventilkörper vorteilhafterweise am Ventilteller angeordnete Druckflächen auf, die jeweils an der Ventiltelloberseite und der Ventiltellerunterseite mit im wesentlichen gleichen Flächengrößen ausgebildet sind. Dadurch ist schon bei kleinsten Druckdifferenzen des Mediums vor und hinter dem Rückschlagventil eine Öffnungs- bzw. Schließreaktion des Rückschlagventils möglich. Ist der Druck des Mediums vor dem Rückschlagventil größer, so ist die über die auf der Ventiltelloberseite angeordnete Druckfläche auf den Ventilkörper wirkende Kraft größer, und der Ventilkörper wird in den Ventilteller gedrückt, so daß das Rückschlagventil öffnet. Ist der Druck des Mediums hinter dem Rückschlagventil größer, so ist die über die auf der Ventiltellerunterseite angeordnete Druckfläche auf den Ventilkörper wirkende Kraft größer und der Ventilkörper wird aus dem Ventilteller heraus gegen die Sitzfläche des Ventilsitzes gedrückt, so daß der Strömungsquerschnitt verschlossen wird.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist zwischen Ventilteller und Ventilkörper vorteilhafterweise eine Druckfeder angeordnet. Die Federkraft dieser Druckfeder wird dabei vorteilhafterweise so ausgelegt, daß sie mit der Gewichtskraft des Ventilkörpers im wesentlichen im Gleichgewicht ist. Dadurch ist eine schnelle Reaktion beim Schließen des Rückschlagventils möglich, da die Druckfeder dann unterstützend zur Druckdifferenz das Ventilkörpergewicht gegen den Ventilsitz drückt, sowie ein sanftes Aufsetzen des Ventilkörpers beim Öffnen des Rückschlagventils. Erfindungsgemäß ist die Schließfeder im wesentlichen vollständig eingekapselt, so daß eine Behinderung oder Blockierung der Ventilkörperbewegung aufgrund von Ablagerungen nicht möglich ist und damit die Funktionssicherheit des Rückschlagventils gewährleistet bleibt. Dazu weist der Ventilschaft vorteilhafterweise ein zentrisch angeordnetes Sackloch auf, in dem die Druckfeder im wesentlichen gelagert ist. Die Höhe der Druckfeder ist dabei so bemessen, daß sie aus dem Ventilschaft herausragt und sich mit dem herausragendem Ende in dem Sackloch des Ventiltellers abstützt.

Gemäß einer Ausführungsform weist der Ventilteller zur Erhöhung der Leichtgängigkeit des Ventilkörpers mindestens eine Ausgleichsbohrung auf, die sich vom Boden des Sacklochs durch den Fortsatz hindurch erstreckt und so eine Druckverbindung vom die Schließfeder enthaltenden Raum zum Strömungsraum herstellt. Gemäß einer weiteren Ausführungsform können, wenn der Ventilteller mit seiner Unterseite auf dem

Ventilteller aufliegt, weitere Ausgleichsbohrungen im Ventilteller vorgesehen sein, die sich von der Auflagefläche des Ventiltellers durch den Ventilteller hindurch bis zum Strömungsraum erstrecken, um den Zugang des Mediumdruckes zur an der Ventiltellerunterseite angeordneten Druckfläche zu ermöglichen.

Der ringförmige Ventilsitz weist vorteilhafterweise eine Zuflußöffnung auf, die in ihrem Durchmesser dem Durchmesser der anzuschließenden Rohrleitung entspricht. An diese Zuflußöffnung schließt sich gemäß einer Ausführungsform zur Ventillinnenseite hin eine Erweiterung an, so daß über der im wesentlichen ebenen, gegen die Strömungsrichtung gerichteten Fläche des Ventiltellers ein kuppelförmiger Hohlraum gebildet wird, in den der im Ventilteller geführte Ventilkörper mit seinem pilzförmig ausgebildeten Ventilteller hineintragt. Vorteilhafterweise ist der Übergangsbereich zwischen Zuflußöffnung und Erweiterung als Sitzfläche ausgebildet, an die sich der pilzförmig ausgebildete Ventilteller zur Abdichtung des Strömungsquerschnittes anlegt. Die kuppelförmige Erweiterung im Ventilsitz und der pilzförmige Ventilteller sind gemäß einer Ausführungsform so ausgebildet, daß der sich bei Offenstellung des Rückschlagventils ergebende Ventilsitz sich in Strömungsrichtung verengt und eine Ringdüse bildet. Zur Erzielung eines strömungsgünstigen Überganges vom Ringspalt zwischen Ventilteller und Ventilsitz zum im Ventilteller angeordneten Durchflußkanal weist die Erweiterung vorteilhafterweise an ihrem der Zuflußöffnung gegenüberliegenden Ende im wesentlichen einen Durchmesser auf, der dem äußeren Durchmesser des im Ventilteller angeordneten ringförmigen Durchflußkanals entspricht, und der Ventilteller weist vorteilhafterweise an seinem zum Ventilschaft gerichteten Rand einen Durchmesser auf, der dem inneren Durchmesser des im Ventilteller angeordneten ringförmigen Durchflußkanals entspricht. Durch diese strömungsgünstige Ausgestaltung des sich durch das Rückschlagventil erstreckenden Ringkanals ohne scharfkantige Übergänge treten im Betrieb keine Gasgeräusche auf.

Der ringförmige Gegenflansch weist vorteilhafterweise eine Abflußöffnung auf, deren Durchmesser dem Durchmesser der anzuschließenden Rohrleitung entspricht und die sich gemäß einer Ausführungsform stetig zur Ventillinnenseite hin bis auf den äußeren Durchmesser des am Ventilteller angeordneten ringförmigen Durchflußkanals erweitert, so daß auch hier ein strömungsgünstiger Übergang vom im Ventilteller angeordneten Durchflußkanal zum Ringspalt zwischen Gegenflansch und Fortsatz des Ventiltellers geschaffen wird. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform erweitert sich der Querschnitt des Ringspals in Strömungsrichtung und bildet so einen Diffusor mit der schon eingangs angesprochenen Wirkung.

Insgesamt wird somit ein kostengünstiges und kompaktes Rückschlagventil mit geringem Gewicht zur Verfügung gestellt, welches aus wenigen und einfachen, leicht zu fertigenden Teilen besteht und leicht zu montieren ist. Es ist im Betrieb äußerst geräuscharm und auch bei staub- und kondenshaltigen Medien funktions-sicher, es ist zum Einsatz in beliebigen Einbaulagen, in pulsierenden Strömungen und in aggressiven Medien geeignet, arbeitet verschleißfrei und druckverlustarm und ist wartungsfrei, so daß insgesamt eine lange Lebensdauer verbunden mit einer hohen Wirtschaftlichkeit resultiert.

Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Rückschlagventils werden im Folgenden anhand der Zeich-

nungen näher erläutert, wobei gleiche Teile mit demselben Bezugszeichen versehen sind.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Rückschlagventils, wobei die linke Hälfte die Stellung des Ventilkörpers in geöffnetem Zustand und die rechte Hälfte die Stellung des Ventilkörpers in geschlossenem Zustand zeigt.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Rückschlagventils, wobei die linke Hälfte die Stellung des Ventilkörpers in geöffnetem Zustand und die rechte Hälfte die Stellung des Ventilkörpers in geschlossenem Zustand zeigt.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt entlang der Linie A-A der Fig. 1 bzw. der Fig. 2, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit der Ventilkörper nicht dargestellt ist.

In Fig. 1 ist mit 10 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Rückschlagventils dargestellt. Das Gehäuse des Rückschlagventils 10 wird aus einem Ventilsitz 20 und einem Lagerbauteil 31 gebildet. Das Lagerbauteil 31 besitzt einen umlaufenden Flansch 32 am Umfang, auf dem der ringförmig ausgebildete Ventilsitz 20 angeordnet ist.

Der Lagerbauteil 31 ist zylindrisch ausgebildet. Auf der gegen die Strömungsrichtung gerichteten Seite des Lagerbauteils 31 ist ein Sackloch 38 zentrisch angeordnet. In diesem Sackloch 38 ist ein einstückig aus Kunststoff gebildeter Ventilkörper 60 mit seinem Ventilschaft 64 geführt und gelagert. Die auf den Ventilkörper 60 einwirkende Schließkraft wird durch den Druck des abzudichtenden Mediums aufgebracht und durch eine Druckfeder 80 unterstützt. Diese ist mit einem Ende innerhalb eines zentrisch im Ventilschaft 64 angeordneten Sackloch 66 und mit dem anderen Ende in dem Sackloch 38 des Lagerbauteils 31 gelagert, so daß sie vollständig gekammert ist. Bei Druckabfall in einer nicht dargestellten angeschlossenen Rohrleitung wird der Ventilkörper 60 aus dem Lagerbauteil 31 heraus gegen die Sitzfläche 26 gedrückt, da die vom Medium über die an der Ventiltellerunterseite angeordneten Druckflächen 68, 68a auf den Ventilkörper aufgebrachte Kraft größer wird als die vom Medium über die an der Ventiloberseite angeordnete Druckfläche 67 auf den Ventilkörper aufgebrachte Kraft. In der rechten Zeichnungshälfte ist dieser Zustand dargestellt. Hier liegt der Ventilkörper mit seinem pilzförmig ausgebildeten Ventilteller 62 an der im Ventilsitz 20 im Übergangsbereich zwischen Zuflußöffnung 22 und Erweiterung 24 ausgebildeten Sitzfläche 26 an und verschließt somit den Strömungsquerschnitt der Zuflußöffnung 22 und erhält damit den Druck in dem nicht dargestellten Anlagenteil.

In der linken Zeichnungshälfte ist das Rückschlagventil 10 im geöffneten Zustand dargestellt. Hier ist der Anlagendruck vor dem Rückschlagorgan größer oder gleich dem Druck nach dem Rückschlagorgan 10, so daß der Ventilkörper 60 aufgrund der oben beschriebenen Zusammenhänge in das Lagerbauteil 31 hineingedrückt wird, bis der Ventilteller 62 auf der Auflagefläche des Lagerbauteils 31 aufliegt. Von der Auflagefläche des Ventiltellers 62 erstrecken sich Ausgleichsbohrungen 44 durch das Lagerbauteil 31 hindurch und ermöglichen so den Zugang des Mediumdrucks zur gewölbten, an der Ventiltellerunterseite angeordneten Druckfläche 68a, die zusammen mit der Druckfläche 68 ungefähr der an der Ventiltelleroberseite angeordneten Druckfläche 67 entspricht und so die beschriebene Reaktion infolge der Druckdifferenz bewirkt.

Das der Zuflußöffnung 22 gegenüberliegende Ende der Erweiterung 24 weist einen Durchmesser auf, der

dem äußeren Durchmesser des im Lagerbauteil 31 ringförmig angeordneten Durchflußkanal 36 entspricht. Gleichzeitig entspricht der Durchmesser des Ventiltellers 62 dem inneren Durchmesser des ringförmigen Durchflußkanals 36, so daß ein strömungsgünstiger Übergang vom zwischen den Ventilteller 62 und dem Ventilsitz 20 gebildeten Ventilsitz 70 in den im Lagerbauteil 31 gebildeten Durchflußkanal 36 vorhanden ist. Wie im Schnitt gut zu erkennen ist, verringert sich der Außendurchmesser des ringförmigen Durchflußkanals 36 in Strömungsrichtung vom größeren Außendurchmesser an der zum Ventilsitz 20 gerichteten Seite auf den dem Durchmesser der anzuschließenden Rohrleitung entsprechenden kleineren Außendurchmesser an der Auslaßweite. Der Querschnitt des Durchflußkanals 36 erweitert sich dabei in Strömungsrichtung zur Bildung eines Diffusors, um so die durch Beschleunigen des Mediums im düsenförmigen Ventilsitz 70 erhöhte kinetische Energie wieder in Druckenergie umzuwandeln.

In Fig. 2 ist mit 90 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Rückschlagventils dargestellt. Das Gehäuse des Rückschlagventils 90 wird aus einem Ventilsitz 20, einem Ventilteller 30 sowie einem Gegenflansch 50 gebildet. Der Ventilteller 30 besitzt einen umlaufenden Flansch 32 am Umfang, auf dessen gegenüberliegenden Seiten der ringförmig ausgebildete Ventilsitz 20 und der ringförmig ausgebildete Gegenflansch 50 angeordnet sind.

Der Ventilteller 30 ist im wesentlichen scheibenförmig ausgebildet und weist einen zentrisch angeordneten und sich in Strömungsrichtung verjüngenden Fortsatz 34 auf. Auf der gegen die Strömungsrichtung gerichteten Seite des Ventiltellers 30 ist ein Sackloch 38 zentrisch angeordnet und erstreckt sich bis in den Fortsatz 34 hinein. In diesem Sackloch 38 ist ein einstückig aus Kunststoff gebildeter Ventilkörper 60 mit seinem Ventilschaft 64 geführt und gelagert. Die auf den Ventilkörper 60 einwirkende Schließkraft wird durch den Druck des abzudichtenden Mediums aufgebracht und durch eine Druckfeder 80 unterstützt. Diese ist mit einem Ende innerhalb eines zentrisch im Ventilschaft 64 angeordneten Sacklochs und mit dem anderen Ende in dem Sackloch 38 des Ventiltellers 30 gelagert, so daß sie vollständig gekammert ist. Bei Druckabfall in einer nicht dargestellten angeschlossenen Rohrleitung wird der Ventilkörper 60 aus dem Ventilteller 30 heraus gegen die Sitzfläche 26 gedrückt, da die vom Medium über die an der Ventiltellerunterseite angeordneten Druckflächen 68, 68a auf den Ventilkörper aufgebrachte Kraft größer wird als die vom Medium über die an der Ventiloberseite angeordnete Druckfläche 67 auf den Ventilkörper aufgebrachte Kraft. In der rechten Zeichnungshälfte ist dieser Zustand dargestellt. Hier liegt der Ventilkörper mit seinem pilzförmig ausgebildeten Ventilteller 62 an der im Ventilsitz 20 im Übergangsbereich zwischen Zuflußöffnung 22 und Erweiterung 24 ausgebildeten Sitzfläche 26 an und verschließt somit den Strömungsquerschnitt der Zuflußöffnung 22 und erhält damit den Druck in dem nicht dargestellten Anlagenteil.

In der linken Zeichnungshälfte ist das Rückschlagventil 90 im geöffneten Zustand dargestellt. Hier ist der Anlagendruck vor dem Rückschlagorgan 90 größer oder gleich dem Druck nach dem Rückschlagorgan 90, so daß der Ventilkörper 60 aufgrund der oben beschriebenen Zusammenhänge in den Ventilteller 30 hineingedrückt wird, bis der Ventilteller 62 auf der Auflagefläche des Ventiltellers 30 aufliegt. Von der Auflagefläche des Ventiltellers 62 erstrecken sich Ausgleichsbohrun-

gen 44 durch den Ventiltfänger 30 hindurch und ermöglichen so den Zugang des Mediumdrucks zur gewölbten, an der Ventiltellerunterseite angeordneten Druckfläche 68 a, die zusammen mit der Druckfläche 68 ungefähr der an der Ventiltelloberseite angeordneten Druckfläche 67 entspricht und so die beschriebene Reaktion infolge der Druckdifferenz bewirkt.

Das der Zuflußöffnung 22 gegenüberliegende Ende der Erweiterung 24 weist einen Durchmesser auf, der dem äußeren Durchmesser des im Ventiltfängers 30 ringförmig um den Fortsatz 34 herum angeordneten Durchflußkanal 36 entspricht. Gleichzeitig entspricht der Durchmesser des Ventiltellers 62 dem inneren Durchmesser des ringförmigen Durchflußkanals 36, so daß ein strömungsgünstiger Übergang vom zwischen dem Ventilteller 62 und dem Ventilsitz 20 gebildeten Ventilsitz 70 in den im Ventiltfänger 30 gebildeten Durchflußkanal 36 vorhanden ist. Die im Gegenflansch 50 angeordnete Abflußöffnung 52 erweitert sich zur Ventillinnenseite hin bis auf den äußeren Durchmesser des im Ventiltfänger 30 angeordneten Durchflußkanals 36, so daß auch hier ein strömungsgünstiger Übergang ohne Ecken und Kanten vom Durchflußkanal 36 in den zwischen Fortsatz 34 und Gegenflansch 50 gebildeten Ringspalt 42 geschaffen wird. Der Querschnitt des Ringspalt 42 erweitert sich dabei in Strömungsrichtung zur Bildung eines Diffusors, um so die durch Beschleunigung des Mediums im düsenförmigen Ventilsitz 70 erhöhte kinetische Energie wieder in Druckenergie umzuwandeln.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 1 bzw. in Fig. 2. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist der Ventilkörper hier nicht dargestellt.

Der innerhalb des ringförmigen Durchflußkanals 36 angeordnete Bereich des Lagerbauteils 31 bzw. des Ventiltfängers 30 wird durch drei in gleichem Abstand im Durchflußkanal 36 angeordnete Stege 37 gehalten, die sich von dem Flansch 32 zum inneren Bereich mit dem Fortsatz 34 erstrecken.

In dem zentrisch in dem inneren Bereich des Lagerbauteils 31 bzw. des Ventiltfängers 30 angeordneten Sackloch 38 wird der nicht dargestellte Ventilkörper gelagert. Vom Sackloch 38 erstreckt sich eine Ausgleichsbohrung 40 durch das Lagerbauteil 31 bzw. den Ventiltfänger 30 hindurch bis zur Abflußöffnung. Die oben schon ausführlich erläuterten Ausgleichsbohrungen 44 erstrecken sich ebenfalls durch das Lagerbauteil 31 bzw. den Ventiltfänger 30 hindurch bis zur Abflußöffnung.

Bezugszeichenliste

10 Rückschlagventil, erste Ausführungsform
20 Ventilsitz
22 Zuflußöffnung
24 Erweiterung
26 Sitzfläche
30 Ventiltfänger
31 Lagerbauteil
32 umlaufender Flansch
34 Fortsatz
35 innerer Abschnitt
36 Durchflußkanal
37 Steg
38 Sackloch
40 Ausgleichsbohrung
42 Ringspalt
44 Ausgleichsbohrung
50 Gegenflansch

52 Abflußöffnung
60 Ventilkörper
62 Ventilteller
64 Ventilschaft
66 Sackloch
67 obere Druckfläche
68 untere Druckfläche
68a untere Druckfläche
70 Ventilsitz
80 Druckfeder
90 Rückschlagventil, zweite Ausführungsform

Patentansprüche

1. Rückschlagventil mit rotationssymmetrischer Strömungsführung, mit einem Ventilgehäuse, einem Ventilsitz und einem in einem Lagerbauteil axial beweglich gelagerten Ventilkörper, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilgehäuse aus zumindest zwei Teilen besteht und der Ventilsitz (20) das erste Gehäuseteil und das Lagerbauteil (31) das zweite Gehäuseteil bildet.
2. Rückschlagventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagerbauteil zweistückig ausgeführt ist und aus einem Ventiltfänger (30) und einem Gegenflansch (50) besteht.
3. Rückschlagventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventiltfänger (30) zwischen Ventilsitz (20) und Gegenflansch (50) angeordnet ist.
4. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventiltfänger (30) im wesentlichen scheibenförmig ausgebildet ist und einen umlaufenden Flansch (32) am Umfang aufweist.
5. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (20) im wesentlichen ringförmig ausgebildet ist.
6. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenflansch (50) im wesentlichen ringförmig ausgebildet ist.
7. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (20) und der Gegenflansch (50) auf jeweils gegenüberliegenden Seiten des Flansches (32) des Ventiltfängers (30) angeordnet sind.
8. Rückschlagventil nach einem der 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventiltfänger (30) einen im wesentlichen ringförmigen Durchflußkanal (36) aufweist.
9. Rückschlagventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventiltfänger (30) einen zentrisch angeordneten, von dem ringförmigen Durchflußkanal (36) umgebenen inneren Abschnitt (35) aufweist.
10. Rückschlagventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Abschnitt (35) durch mindestens zwei im Durchflußkanal (36) angeordnete und sich vom Flansch (32) zum inneren Abschnitt (35) erstreckende Stege (37) gehalten wird.
11. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Abschnitt (35) einen zentrisch angeordneten, sich verjüngenden und in Strömungsrichtung erstreckenden Fortsatz (34) aufweist.
12. Rückschlagventil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Fortsatz (34) ein mit der Öffnung gegen die Strömungsrichtung weisen-

des Sackloch (38) zentrisch angeordnet ist.

13. Rückschlagventil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß sich mindestens eine Ausgleichsbohrung (40) vom Sackloch (38) durch den Fortsatz (34) hindurch zu einer Abflußöffnung (52) erstreckt.

14. Rückschlagventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (60) einstückig ausgebildet ist und einen Ventilteller (62) und einen Ventilschaft (64) aufweist.

15. Rückschlagventil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilteller (62) eine im wesentlichen pilzförmige Gestalt aufweist.

16. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (60) aus POM, PTFE oder PEEK besteht.

17. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilschaft (64) ein zentrisch angeordnetes Sackloch (66) aufweist.

18. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 2 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (60) mit dem Ventilschaft (64) direkt in dem Sackloch (38) des Ventiltägers (30) geführt und gelagert ist.

19. Rückschlagventil nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß eine Druckfeder (80) mit einem Ende in dem Sackloch (66) des Ventilschaftes (64) und mit einem Ende in dem Sackloch (38) des Ventiltägers (30) gelagert ist.

20. Rückschlagventil nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder (80) im wesentlichen vollständig gekammert ist.

21. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 2 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (20) eine Zuflußöffnung (22) aufweist, an die sich in Strömungsrichtung eine Erweiterung (24) anschließt, die an ihrem der Zuflußöffnung (22) gegenüberliegenden Ende im wesentlichen einen Durchmesser aufweist, der dem äußeren Durchmesser des im Ventiltäger (30) angeordneten ringförmigen Durchflußkanals (36) entspricht.

22. Rückschlagventil nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergangsbereich zwischen Zuflußöffnung (22) und Erweiterung (24) als Sitzfläche (26) ausgebildet ist.

23. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 2 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenflansch (50) eine Abflußöffnung (52) aufweist, die sich zur Ventillinnenseite hin stetig bis auf den äußeren Durchmesser des im Ventiltäger (30) angeordneten ringförmigen Durchflußkanals (36) erweitert.

24. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 2 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (20) und der Gegenflansch (50) auf den jeweils gegenüberliegenden Seiten des umlaufenden Flansches (32) des Ventiltägers (30) so angeordnet sind, daß der sich in Strömungsrichtung verjüngende Fortsatz (34) des Ventiltägers (30) in die Abflußöffnung (52) des Gegenflansches (50) und der Ventilkörper (60) mit seinem pilzförmigen Ventilteller (62) in die Erweiterung (24) des Ventilsitzes (20) hineinragt.

25. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 2 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der sich bei Offenstellung des Rückschlagorgans (10) ergebende Ventilschalt (70) zwischen pilzförmigem Ventil-

teller (62) und Ventilsitz (20) sich in Strömungsrichtung im wesentlichen verengt und eine Ringdüse bildet.

26. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 2 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der im Ventiltäger (30) angeordnete ringförmige Durchflußkanal (36) im wesentlichen geradlinig verläuft.

27. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 2 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringspalt (42) zwischen dem Fortsatz (34) des Ventiltägers (30) und dem Gegenflansch (50) sich in Strömungsrichtung im wesentlichen erweitert und einen Diffusor bildet.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

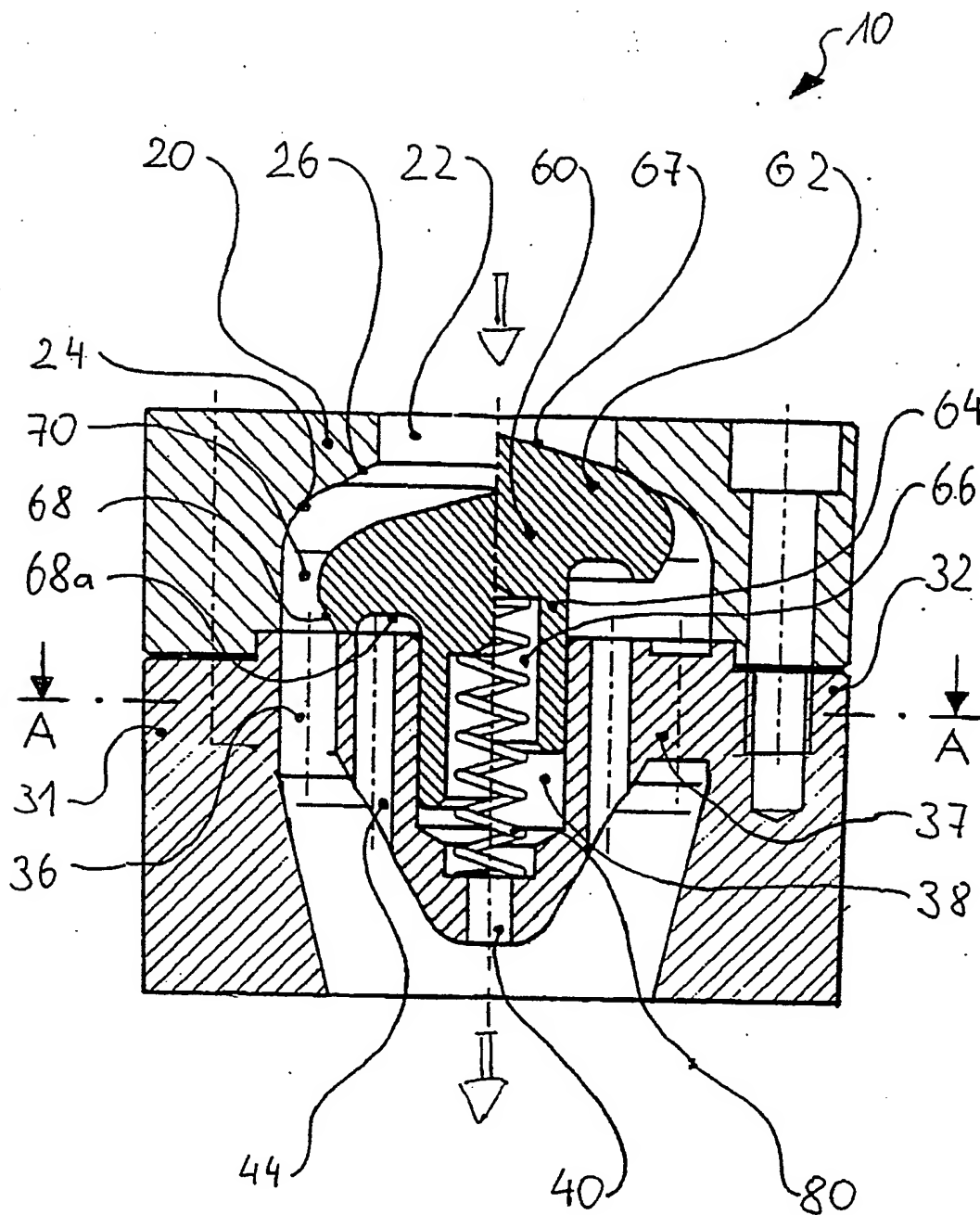


Fig. 1

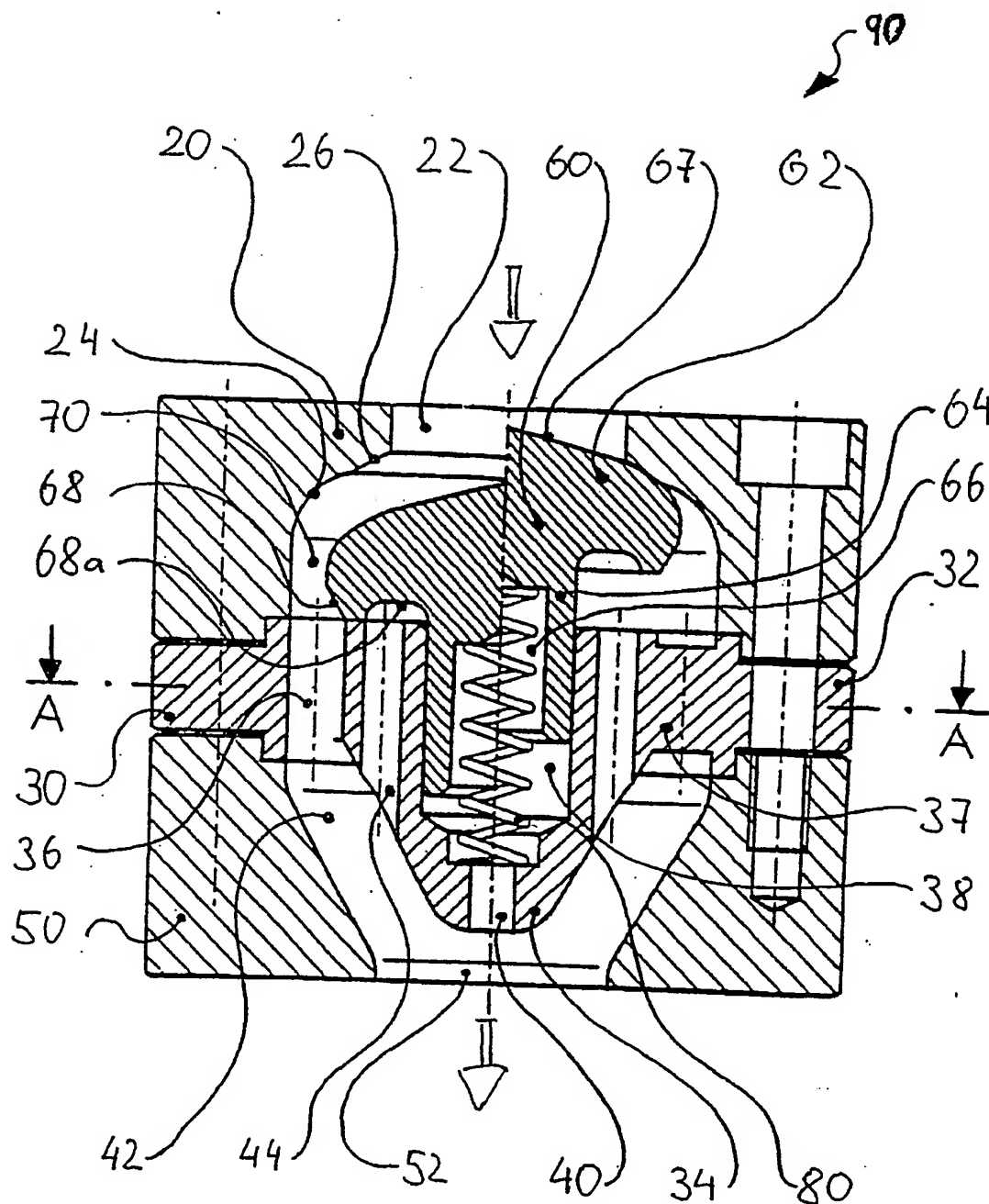


Fig. 2 X

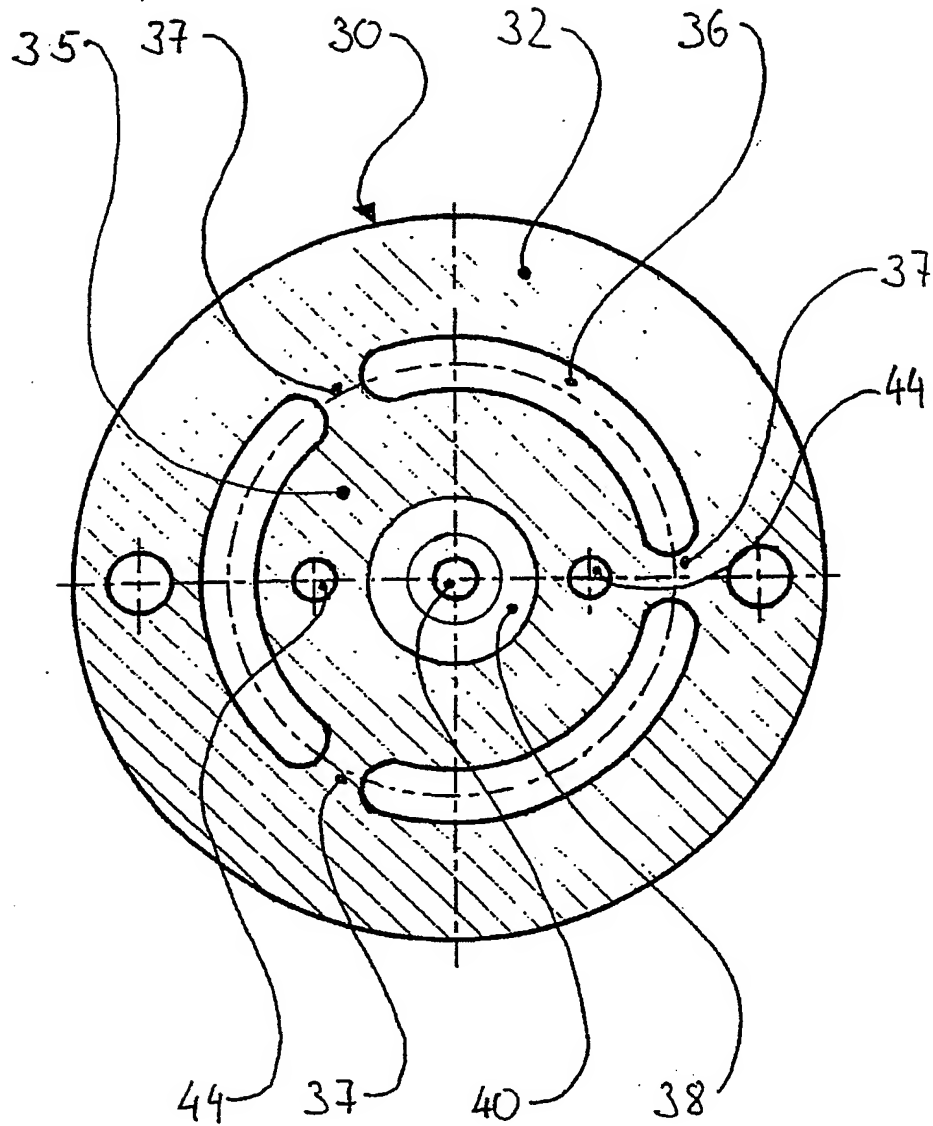


Fig. 3

